# Contribution a l'étude anatomique de la feuille des Rhododendron de l'Indo-Chine,

par Mlle Yvonne Marques.

Dans la Flore Générale de l'Indo-Chine, de M. le professeur H. Lecomte (f. 6, t. III), M. le Professeur P. Dop de Toulouse a décrit 23 espèces de *Rhododendron* dont 18 nouvelles. Grâce à l'amabilité de M. le Professeur H. Lecomte qui a bien voulu nous autoriser à utiliser les matériaux renfermés dans l'Herbier du Muséum, ce dont nous le remercions vivement, nous avons entrepris, sur le conseil de ce Maître et avec l'appui de M. P. Dop, l'étude anatomique de ces Ericacées.

Ce premier travail a pour but de donner une idée générale de la structure de la feuille des *Rhododendron* indo-chinois, limitée aux espèces suivantes :

*R. chapaense* P. Dop. — *R. laoticum* P. Dop. — *R. leptocladon* P. Dop. — *R. oxyphyllum* Franchet. — *R. Fleuryi* P. Dop. — *R. nhatrangense* P. Dop. — *R. saravanense* P. Dop. — *R. Falconeri* Hook. — *R. Petelotii* P. Dop. — *R. moulmainense* Hook. — *R. Simsii* Planchon.

Dans les travaux de Vesque [1], de Jesson [2], de Breitfeld [3] sur les *Rhododendron* chinois, en particulier sur *R. Falconeri* et *R. moulmainense,* dans l'ouvrage classique de Solereder [4], on trouvera des renseignements nombreux sur la structure de ces organes. Cependant comme notre étude porte sur plusieurs espèces nouvelles et sur les relations entre la structure et le climat, elle nous a paru présenter quelque intérêt.

Épiderme. — Dans ces 11 espèces, la cuticule de l'épiderme supérieur est toujours épaisse, sa hauteur égalant souvent celle de l'assise épidermique (*R. Fleuryi, R. chapaense, R. leptocladon, R. Petelotii, R. nhatrangense*). Elle est lisse et ne présente ni les petites saillies, ni les bourrelets que Breitfeld mentionne chez cer-

(1) Vesque, *Ann. Sc. Nat.*, 7e série, t. I, p. 183.
(2) Jesson, *Ann. Botany*, vol. XXIX, no CXVI. October 1915.
(3) Breitfeld, in *Engler Botanische Jahrbücher*, 9. 1888, p. 319.
(4) Solereder, *Systematic anatomy of the dicotyledons.* Vol. I et II.

tains *Rhododendron* asiatiques. Fréquemment elle est surmontée d'un léger revêtement cireux.

La cuticule de l'épiderme inférieur est en général un peu moins épaisse, lisse ou très légèrement striée. Dans les espèces possédant un épiderme papilleux, la cuticule coiffant les papilles est toujours très épaisse, avec dans certains cas les membranes radiales cutinisées.

L'épiderme supérieur peut être plan s'incurvant uniquement au-dessus de la nervure médiane, ou encore dessiner de larges concavités au-dessus des faisceaux libéro-ligneux. Il n'y a jamais de stomates sur cette face supérieure, qui le plus souvent est entièrement glabre. Cependant il faut signaler quelques rares poils unicellulaires au-dessus de la nervure médiane du *R. Fleuryi;* de très rares poils 2-3 cellulaires chez le *R. Falconeri*, et des poils plurisériés dans *R. Simsii*. Les poils glanduleux se trouvent mais rares chez le *R. chapaense*, et le *R. Petelotii* à la face supérieure. Les cellules épidermiques ont toujours des membranes radiales droites et épaisses; leurs dimensions sont variables : dans la plupart des cas étudiés il existe un *hypoderme* très développé; les cellules en sont très grosses, cubiques ou plus hautes que larges, et les membranes toujours très fortement gélifiées. Cette assise a sans doute le rôle d'un tissu aquifère. Cet hypoderme est formé de deux assises chez le *R. Falconeri*, chez d'autres il ne se dédouble qu'au-dessus de la nervure médiane et des nervures secondaires, ainsi qu'à la base de la feuille (*R. Fleuryi, R. chapaense, R. leptocladon, R. saravanense*).

L'épiderme inférieur est très variable, il peut être plan, dessiner des ondulations ou encore de nombreuses petites dépressions dans lesquelles se logent les gros poils en bouclier. Les principaux types de structure sont les suivants :

*a*) Épiderme entièrement glabre avec une cuticule épaisse; cellules de petite taille avec des membranes radiales droites et épaisses (*R. moulmainense, R. oxyphyllum* et *R. laoticum*).

*b*) Épiderme inférieur pourvu d'un revêtement de poils laineux (*R. nhatrangense, R. Falconeri*). Il présente un petit bombement au-dessus de chaque cellule, donnant en coupe une série de petits festons, les cellules sont petites avec des membranes radiales droites et épaisses.

*c*) Épiderme papilleux; toutes les cellules forment une papille plus ou moins longue, sauf les cellules qui entourent directement la base du poil en bouclier, dans les dépressions. Les membranes radiales de ces cellules papilleuses sont toujours très épaisses et portent parfois des ponctuations canaliculaires (*R. chapaense*).

STOMATES. — Pour Solereder, les stomates seraient toujours

surmontés de plusieurs cellules épidermiques, caractère qui séparerait les Éricacées des Vacciniacées. Pour Breitfeld au contraire, les cellules ne feraient qu'entourer le stomate contribuant à le rendre saillant. Dans les *Rhododendron* étudiés, nous avons trouvé les deux cas. On peut avoir des stomates enfoncés sous des cellules épidermiques saillantes (*R. chapaense* et *R. leptocladon*); mais on trouve aussi des appareils stomatiques saillants dont les cellules stomatiques sont plus allongées perpendiculairement à la surface et ne sont point recouvertes de cellules épidermiques. Dans les feuilles à épiderme papilleux, ces stomates peuvent être uniquement localisés dans les dépressions sous les bords des poils en bouclier (*R. chapaense* et *R. leptocladon*); mais on peut aussi en trouver d'autres formant saillie entre les papilles sur toute la face inférieure du limbe (*R. Fleuryi*, *R. saravanense*). Enfin des stomates tout à fait superficiels, placés sur le même plan que les cellules et entourés de 6 à 8 cellules épidermiques plus grosses, se rencontrent chez les formes glabres, ils sont alors très nombreux et épars sur toute la face inférieure (*R. moulmainense*, *R. laoticum*, *R. oxyphyllum*). Dans les stomates saillants décrits plus haut, la cuticule dessine parfois une chambre sus-stomatique, au-dessus de l'ostiole (*R. Petelotii*).

TRICHOME. — Les poils étudiés sur ces *Rhododendron* sont très divers; on peut les diviser en poils glanduleux et poils tecteurs. Parmi les premiers, les poils en bouclier sont les plus nombreux, ils se rencontrent exclusivement dans les espèces dont l'épiderme inférieur est papilleux et sont logés dans de petites dépressions cratériformes de l'épiderme. Le pied long ou très court a 2 assises de cellules dont les parois externes sont cutinisées. La tête est formée par un disque de cellules allongées, rayonnantes, soudées les unes aux autres sur toute la longueur, l'ensemble formant une petite coupe très évasée sur les bords. Selon les espèces. les bords du poil sont hyalins ou bruns, la tête est plate discoïde (*R. saravanense*) ou très creuse (*R. chapaense*). Le produit de sécrétion se localise à la face supérieure du poil et selon son degré d'oxydation varie du rouge au brun foncé.

Des poils sécréteurs différents se trouvent sur la face supérieure du *R. chapaense*. Ils sont formés d'une petite rosette de 4 cellules ovoïdes, groupées sur un pied très réduit formé par une ou deux cellules placées au même niveau que l'épiderme et semblables aux autres cellules épidermiques.

Le *R. Petelotii* possède, disséminés sur ses deux faces, des petits massifs sécréteurs spéciaux. Ce sont plutôt des glandes épidermiques que des poils. On les reconnaît à leur coloration brune sur le sec. Leur processus de formation paraît être le suivant : quelques

cellules épidermiques deviennent sécrétrices, grossissent et de ce fait s'invaginent légèrement. Les massifs glanduleux de la face supérieure sont plus petits et beaucoup plus clairsemés.

Parmi les poils non glanduleux, nous trouvons, en dehors des papilles et des poils unicellulaires mentionnés chez le *R. Fleuryi*, deux sortes de poils : les poils laineux du *R. nhatrangense* et du *R. Falconeri*, et les poils de revêtement du *R. Simsii* que nous pouvons placer dans les poils tecteurs pluriseriés décrits par Vesque. Ceux de cette dernière espèce sont répartis également sur les deux faces et épars; ils sont très allongés, pointus et couchés horizontalement sur le limbe. Sur la feuille sèche et à l'œil nu, ils ont un reflet doré très spécial. Leur pied est formé par un petit massif arrondi et saillant de cellules très petites, tassées et à membranes très épaisses. Au-dessus du pied les cellules sont très allongées, pointues à leurs deux extrémités, transparentes et s'accolant à la façon de fibres musculaires.

Les poils laineux du *R. nhatrangense* et du *R. Falconeri* forment à la face inférieure de la feuille un épais feutrage. Lorsqu'on étudie leur structure, on voit qu'elle est un peu différente, selon l'espèce considérée. Chez le *R. Falconeri*, le poil a un pied assez long, formé de 4 à 5 assises de cellules, de l'extrémité duquel s'échappent des chapelets de 6 à 8 cellules ovoïdes, s'enchevêtrant les uns aux autres. Chez le *R. nhatrangense*, les poils sont moins hauts et beaucoup plus serrés. Le pied est très court, formé de deux assises de cellules, portant au sommet un bouquet de 8 à 10 cellules allongées, non accolées, mais qui peuvent se feutrer entre elles.

MÉSOPHYLLE. — Le tissu palissadique, dans la majorité des cas, est formé de deux à trois assises de cellules très allongées, dont l'ensemble occupe la moitié du mésophylle. La troisième assise est souvent interrompue par de larges méats.

Le tissu lacuneux a des cellules très variables; ses membranes peuvent être sinueuses, ou arrondies, ou droites, donnant parfois de grandes cellules rectangulaires (*R. Petelotii*).

NERVURE MÉDIANE. — La nervure médiane a une structure assez variable. Le faisceau libéro-ligneux varie de la forme semicirculaire à la forme ovalo-cordée vers le haut. Dans tous les cas une gaine fibreuse plus ou moins épaisse entoure complètement le faisceau. Le bois forme au centre une large plage, entourée par un anneau continu de liber (*R. leptocladon*, *R. chapaense*, *R. Petelotii*, *R. Falconeri*, *R. nhatrangense*). Mais cette structure peut être modifiée par des reploiements de la gaine fibreuse qui fragmentent le liber supérieur en une ou deux petites plages isolées. Le *R. nhatrangense* et le *R. Falconeri* apportent une variante à cette struc-

ture générale, car ils possèdent au centre du faisceau une petite plage médullaire.

Il nous reste à mentionner autour du faisceau de cette nervure médiane de nombreux îlots fibreux ou des sclérites isolés de grande taille.

Les faisceaux des nervures secondaires peuvent s'étendre de l'épiderme supérieur à l'épiderme inférieur formant des sortes de travées toujours très fibreuses, ou bien sont noyés au centre du mésophylle accompagnés de fibres épaisses.

Chez certains *Rhododendron* (*R. laoticum*) où l'hypoderme fait défaut, on trouve autour des nervures secondaires un endoderme formé par une couronne de cellules assez grosses, ovales et transparentes. Cet endoderme paraît jouer le même rôle que l'hypoderme, c'est-à-dire de réservoir d'eau.

Dans tous les tissus de la feuille, on peut trouver des cristaux d'oxalate de chaux plus ou moins abondants selon les espèces.

Adaptations et répartition géographique. — Nous avons vu qu'il existait dans certaines feuilles une structure très spéciale permettant à ces plantes de résister à la sécheresse, ce qui s'explique, car vivant dans la zone des moussons elles passent alternativement par des périodes de pluies abondantes suivies de périodes très sèches. Nous avons essayé de nous documenter sur la pluviosité et le climat des divers habitats de ces plantes. Une note de M. le professeur A. Chevalier, dans la *Revue de Botanique appliquée,* sur le mode de vie des *Rhododendron* indo-chinois a été pour nous d'un grand intérêt; nous avons pu ainsi établir le rapport entre ces adaptations et les conditions climatiques auxquelles ces plantes sont soumises.

Plusieurs échantillons proviennent des environs de Chapa (Haut-Tonkin) du Massif de Lo-sui-Tong, à une altitude de 2.200 mètres. La moyenne des pluies qui tombent dans cette région est de $1^{m},50$, mais très inégalement répartie, la saison d'été est très pluvieuse avec le maximum en août, l'hiver est beaucoup plus sec, et il ne tombe que 30 millimètres d'eau en février. Tous les *Rhododendron* de cette région ont un hypoderme très développé, un revêtement papilleux ou laineux à la face inférieure, des stomates saillants avec un dispositif ne permettant qu'une transpiration réduite (*R. chapaense, R. leptocladon*). Le *R. Fleuryi* qui présente les mêmes caractères d'adaptation a été récolté par M. Chevalier sur le Grand Piton du Lang-Bian (Annam), à 2.500 mètres d'altitude, région où la moyenne des pluies atteint seulement $1^{m},80$. Dans ces espèces, c'est surtout la période sèche qui imprime son action, d'où une adaptation xérophile nette.

Le *R. laoticum* (Laos, environs de Na-pé) semble faire passage

aux *Rhododendron* qui ne présentent plus une adaptation xérophile aussi nette. Il n'y a plus d'hypoderme continu, mais seulement de place en place une ébauche d'assise hypodermique, de plùs un endoderme aquifère bien développé entoure les nervures. Les stomates sont nombreux, très superficiels; cependant la cuticule dessine encore au-dessus des cellules stomatiques une très faible saillie.

Le *R. moulmainense,* qui provient de la Montagne de l'Éléphant (Cambodge), a une structure nettement hygrophile : épiderme entièrement glabre, pas d'hypoderme, stomates très nombreux et tout à fait superficiels. Cet échantillon provient d'une région pluvieuse et de faible altitude : 900 mètres.

Toutes ces données nous ont permis d'établir le tableau suivant groupant les espèces étudiées d'après leur adaptation au climat des moussons, avec période de sécheresse plus ou moins intense.

| | | |
|---|---|---|
| Adaptation xérophile dominante : hypoderme bien développé; pluie : $1^{m}$,50 environ. | *R. chapaense.* | Massif de Lo-sui-Tong près Chapa (2.200 m.). |
| | *R. leptocladon.* | — — |
| | *R. Petelotii.* | — — |
| | *R. Falconeri.* | — — |
| | *R. nhatrangense.* | Nha-trang. |
| | *R. Fleuryi.* | Grand Piton du Lang Bian (2.500 m.). |
| | *R. saravanense.* | Sommet du Pou-Set, Laos (1.400 m.). |
| Adaptation xérophile moins nette : hypoderme discontinu, mais endoderme aquifère; pluie : 2 m. à $2^{m}$,50. | *R. laoticum.* | Na-pé, Laos. |
| Adaptation surtout hygrophile; Pluie : $2^{m}$,50 à 3 m. | *R. moulmainense.* | Cambodge (M$^{e}$ de l'Éléphant). |
| | *R. oxyphyllum.* | Siam, Doi-Sootep. |
| | *R. Simsii.* | Quang-tri, rivière de Cubi. |